

Method and apparatus for controlling covered information in data

Publication number: CN1270474 (A)

Publication date: 2000-10-18

Inventor(s): HIROSHI YOSHIURA [JP]; TSUTOMU ECHIZEN [JP]; TAKAO ARAI [JP] + (YOSHIURA HIROSHI, ; ECHIZEN TSUTOMU, ; ARAI TAKAO)

Applicant(s): HITACHI LTD [JP] + (HITACHI LTD, ; HITACHI, LTD)

Classification:

- international: G06T1/00; G06T11/60; G06T9/00; H04N1/387; H04N7/08; H04N7/081; H04N7/26; H04N7/36; H04N7/50; (IPC1-7): H04N5/91

- European: G06T1/00W2; G06T1/00W8; H04N7/26E10; H04N7/36C; H04N7/50

Application number: CN19991027723 19991203

Priority number(s): JP19980343888 19981203

A watermark information embedding method, and apparatus, capable of suppressing the quality degradation of contents and increasing the survivability of embedded information. When embedding watermark information in moving picture data formed of a plurality of still picture frames arranged in time series, a motion vector representing a property specific to moving picture is detected (22, 224) for each of image blocks generated by dividing a target frame. According to a motion quantity, a pixel change factor specifying rule (32, 320) is selected (23) for each block. Out of pixels permitted to be changed in luminance depending upon the state of an image in each block representing a property specific to still picture, as many pixels as a number specified by the selected rule (33) are selected (24).; Luminance change processing for forming watermark information is conducted (25) on the selected pixels.

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04N 5/91

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99127723.6

[43]公开日 2000 年 10 月 18 日

[11]公开号 CN 1270474A

[22]申请日 1999.12.3 [21]申请号 99127723.6

[30]优先权

[32]1998.12.3 [33]JP [31]343888/1998

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

共同申请人 索尼公司

日本先锋公司

[72]发明人 吉浦裕 越前功 荒井孝雄

木村宽之 竹内敏文 守山义明

菅谷和实 荻野晃

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

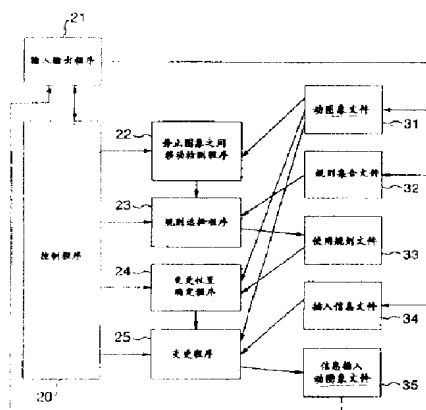
代理人 姜鄂厚 叶恺东

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 数据中的信息埋入控制方法及装置

[57]摘要

一种能抑制内容的品质的劣化、提高埋入信息的耐久性的透视信息的埋入方法及装置。在将透视信息埋入由按照时间序列排列的多个静止图像帧构成的动图像数据中的情况下,对在着眼帧中通过该帧的分割产生的每个图像块,检测表示动图像的性质的移动矢量,根据移动量,选择每个块的像素变更率的指定规则,从由表示静止图像的性质的各块内的图像的状态决定的允许变更亮度的像素中,选择由上述规则指定的个数的像素,对该选择的像素进行成为透视信息的亮度变更处理。



## 权 利 要 求 书

1. 一种信息埋入方法，其特征在于包括以下步骤：

关于成为透视信息的埋入对象的内容信息备有的多种性质，求出与各种性质相关的变更位置和变更程度中的至少一种；

5 根据上述内容信息，从与上述各种性质相关求得的多组变更位置及变更程度中的至少一组中，按照上述内容信息，选择对表示分割内容信息的各子内容信息适用的一个变更位置和一个变更程度的至少一个；以及

10 根据上述选择的至少一组变更位置和变更程度，将成为透视信息的变更加在上述内容信息中。

2. 根据权利要求 1 所述的信息埋入方法，其特征在于：将成为透视信息的埋入对象的内容信息分割成多个块，在每个信息块中求出上述多组的变更位置及变更程度，在上述每个信息块中根据该块的内容信息，选择一组变更位置和变更程度。

15 3. 一种信息埋入方法，其特征在于包括以下步骤：

与成为透视信息的埋入对象的内容信息备有的第一性质相关，求出变更位置和变更程度两者中的至少一者的第一步骤；

20 与上述内容信息备有的不同于上述第一性质的第二性质相关，修正在上述第一步骤中求得的变更位置和/或变更程度的至少一部分的第二步骤；以及

根据上述修正后的变更位置和变更程度，将成为透视信息的变更加在上述内容信息中的第三步骤。

4. 一种信息埋入方法，其特征在于包括以下步骤：

25 与成为透视信息的埋入对象的内容信息备有的第一性质相关，选择预先准备的多个规则中的一个的第一步骤；

与上述内容信息备有的第二性质相关，求出该内容信息的变更位置候选的第二步骤；

根据在上述第一步骤中选择的规则，从上述变更位置候选中选择至少一个变更位置的第三步骤；以及

30 在上述被选择的变更位置变更上述内容信息的状态的第四步骤。

5. 根据权利要求 4 所述的信息埋入方法，其特征在于：将成为

透视信息的埋入对象的内容信息分割成多个块，在每个信息块中选择上述多个规则中的一个规则，在上述每个信息块中求出上述变更位置候选，根据上述选择的规则进行变更位置的选择。

5 6. 根据权利要求 4 所述的信息埋入方法，其特征在于：上述多个规则定义表示上述内容信息的变更的容易度的第一参数和变更率的关系，上述第三步骤根据在上述第二步骤中求得的变更位置候选，算出表示上述变更的容易度的第一参数的值，根据上述选择的规则表示的与上述第一参数值对应的变更率，从上述变更位置候选中选择多个变更位置。

10 7. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法，其特征在于包括以下步骤：

与从成为处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质相关，求出变更位置和变更程度两者中至少一者的候选的第一步骤；

15 与根据成为上述处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质相关，求出变更位置和变更程度两者中至少一者的候选的第二步骤；

20 从上述第一及第二步骤中求得的多个变更位置和变更程度两者中至少一者的候选中，选择适用于上述静止图像帧的变更位置和变更程度两者中至少一者的第三步骤；以及

根据上述选择的变更位置和变更程度两者中的至少一者，将成为透视信息的象素的变更加在成为上述处理对象的静止图像帧中的第四步骤。

25 8. 根据权利要求 7 所述的信息埋入方法，其特征在于：将上述各静止图像帧分割成多个图象块，对每个图象块执行上述第一、第二、第三及第四步骤。

9. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法，其特征在于包括以下步骤：

30 与上述各静止图像帧备有的静止图像的性质相关，求出变更位置和变更程度两者中至少一者的第一步骤；

与根据上述静止图像帧之间的关系求得的动图象的性质相关，修

正在上述第一步骤中求得的变更位置和/或变更程度的至少一部分的第二步骤；以及

根据上述修正过的变更位置和变更程度两者中至少一者，将成为透视信息的象素变更加在上述静止图像帧中的第三步骤。

- 5        10. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法，其特征在于包括以下各步骤：

10        与根据成为处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质相关，选择预先准备的多个规则中的一个；

与从成为上述处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质相关，用在上述选择步骤中选择的规则求出该静止图像帧中的变更位置及/或变更程度；以及

15        按照上述求得的变更位置及/或变更程度，变更上述静止图像帧的象素状态。

11. 根据权利要求 10 所述的信息埋入方法，其特征不在于：将上述各静止图像帧分割成多个图象块，对每个图象块选择上述多个规则中的一个规则，在上述各图象块中求出上述变更位置候选，根据上述选择的规则进行变更位置的选择。

- 20        12. 一种信息埋入装置，其特征不在于包括：

关于成为透视信息的埋入对象的内容信息备有的多种性质，求出与各种性质相关的状态变更位置和变更程度中的至少一种用的装置；

25        根据上述内容信息，从与上述各种性质相关求得的多组变更位置及变更程度中的至少一组中，选择适用于该内容信息的一个变更位置和一个变更程度两者中至少一者用的装置；以及

根据上述选择的变更位置和变更程度两者中的至少一者，将成为透视信息的变更加在上述内容信息中用的装置。

- 30        13. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法，其特征不在于：

根据按照成为处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质，从预先准备的多个规则中

选择候选;

根据从成为上述处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质, 求出该静止图像帧中的变更位置及/或变更程度候选; 以及

- 5 用上述选择规则候选, 从上述求得的变更位置及/或变更程度候选中选择至少一个变更位置及/或变更程度;

按照上述选择的变更位置及/或变更程度, 变更上述静止图像帧的像素状态。(原权利要求 10 修正)

14. 存储按照权利要求 1 定义的方法获得的透视信息埋入内容信息的存储媒体。

- 10 15. 存储按照权利要求 9 定义的方法获得的透视信息埋入内容信息的存储媒体。

16. 存储按照权利要求 10 定义的方法获得的透视信息埋入内容信息的存储媒体。

- 15 17. 包含按照权利要求 1 定义的方法生成的透视信息的、能再生读出的媒体上的内容信息。

18. 包含按照权利要求 9 定义的方法生成的透视信息的、能再生读出媒体上的内容信息。

19. 包含按照权利要求 10 定义的方法生成的透视信息的、能再生读出的媒体上的内容信息。

- 20 20. 一种将透视信息埋入内容信息中用的、计算机能读取的媒体上的计算机程序, 其特征在于包括:

求出分别与上述内容信息具有的多种性质相关的状态的变更位置和变更程度两者中至少一者用的程序节;

- 25 根据上述内容信息, 对表示分割内容信息的各子内容信息, 从与上述各性质相关求得的多个变更位置和变更程度两者中至少一者中, 选择一个变更位置和一个变更程度两者中至少一者用的程序节; 以及

根据上述选择的一个变更位置和一个变更程度两者中的至少一者, 将成为透视信息的变更加在上述内容信息中用的程序节。

- 30 21. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中, 来埋入透视信息用的、计算机能读取的媒体上的计算机程序, 其特征在于包括:

根据上述各静止图像帧备有的静止图像的性质，求出变更位置和变更程度两者中至少一者用的第一程序节；

- 5 根据按照上述静止图像帧之间的关系求得的动图象的性质，修正通过执行上述第一程序节求得的变更位置和变更程度两者中至少一者的至少一部分用的第二程序节；以及

根据上述修正过的变更位置和变更程度两者中至少一者，将成为透视信息的象素变更加在上述静止图像帧中用的第三程序节。

- 10 22. 一种通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息用的、计算机能读取的媒体上的计算机程序，其特征在于包括：

根据按照成为处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质，选择预先准备的多个规则中的一个用的程序节；

- 15 根据从成为上述处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质，用上述选择规则求出该静止图像帧中的变更位置及/或变更程度用的程序节；以及

按照上述求得的变更位置及/或变更程度，变更上述静止图像帧的象素状态用的程序节。

# 说明书

## 数据中的信息埋入控制方法及装置

5 本发明涉及信息埋入方法及装置，特别是涉及将复制控制信息或著作权信息等埋入数字化的静止图像或动图象等的信息中用的方法及装置、以及实施上述方法用的程序媒体。

近年来，图像和音乐等的信息被数字化，能通过存储媒体或通信网络进行传播。为了保护这样的数字化的信息信息的著作权，通过将复制控制信息或著作权信息以人的视觉、听觉不能察觉的程度的变更形式埋入信息中，限制利用数据处理装置进行的信息信息的复制次数，或者根据不正当复制的信息信息能特定著作权拥有者的电子透视技术受到重视。

电子透视技术的实用化需要满足以下两个要求。

### (1) 抑制信息信息的劣化:

15 例如，在埋入以图像数据为对象的电子透视信息时，加在图像上的变更应不妨碍信息的欣赏。即，加在信息信息的一部分上的变更应不会被人的视觉、听觉所察觉。

### (2) 提高耐久性

20 除了图像处理和声音处理外，埋入信息、即加在信息信息上的变更也应不易劣化。

为了满足上述条件，需要根据信息的性质，使信息的变更位置、以及变更的程度或强度最佳化。以下，作为信息信息以具有代表性的图像为例，分析现有的电子透视技术。

25 在图像数据的情况下，一般说来，图像的状态变化有这样的性质：在比较平坦的区域，如果将不适当的变更加在象素（图象元素）的状态值（亮度或颜色）上，那么在变更的地方就显得不自然。可是，像被拍摄体的边缘部分那样在象素值的变化大的部分，即使将比较大的变更加在象素上，人的眼睛也不会察觉。着眼于这个性质，例如在信息处理学会论文志，Vol. 38, No. 12, 1997, 第 2640 页～第 2647 30 页中，提出了这样一种边缘保存型电子透视技术：通过分析适合埋入透视信息的图像帧的亮度变化，特定被拍摄体的边缘部分，将大的变更加在象素值的变更不显眼的上述边缘部分，在象素值的变更容易显



眼的部分不加变更，即使加变更也要使变更的程度小。

电子透视信息的埋入对象不限于静止图像，动图象也是其对象。动图象数据由按照时间序列排列的多个静止图像帧构成，欣赏动图象时有时通过使帧的传送停止，将各个帧作为静止图像欣赏。

5 根据上述理由，在埋入以动图象为对象的电子透视信息时，不管是静止图像状态还是动图象状态，象素值变更的地方都必须不显眼，最好考虑作为静止图像的性质和作为动图象的性质两方面，使变更象素和变更程度最佳化。可是，有关以动图象为对象的电子透视信息的埋入的现有技术，例如在 1995 Symposium on Cryptography and  
10 Information Security. 31-G 中报告的方式中，只考虑了作为静止图像的性质。另外，在 1995 Symposium on Cryptography and Information Security. 31-F 中报告的方式只考虑作为动图象的性质，而没有提出考虑静止图像的性质和动图象的性质两方面、使象素值的变更位置和变更强度最佳化的例。

15 另外，象素值变更的显眼程度不仅仅由亮度变化这样一种性质决定，例如还随颜色变化这种亮度以外的性质的不同而不同。因此，在将透视信息埋入静止图像或动图象中的情况下，需要考虑这多个性质，使变更位置和变更程度即变更强度最佳化，但现有的电子透视技术只是与图像的一个性质相关地使象素值变更最佳化，尚未提出考虑  
20 多个性质的最佳化技术。

本发明的第一个目的在于提供一种根据备有成为透视信息的埋入对象的内容信息的多种性质，使变更位置和/或变更强度最佳化的技术。

25 本发明的第二个目的在于提供一种特别是根据动图象的性质和静止图像的性质两方面，使变更位置和/或变更强度最佳化的向动图象埋入透视信息的方法及装置。

本发明的另一个目的在于提供一种实施上述信息埋入方法的计算机程序、以及通过实施该方法获得的内容信息。

30 为了达到上述第一个目的，本发明的一种形态的信息埋入方法包括以下步骤：对于备有成为透视信息的埋入对象的内容信息的多种性质，求出与各种性质相关的变更位置和变更程度中的至少一种的步骤；根据上述内容信息，从与上述各种性质相关求得的多组变更位置

及变更程度中的至少一组中，对应于上述内容分割的各个子内容，选择至少一组变更位置和变更程度的步骤；以及根据上述选择的至少一组变更位置和变更程度，将成为透视信息的变更加在上述内容信息中的步骤。

- 5 在更具体的形态中，将成为上述透视信息的埋入对象的内容信息分割成多个块，在每个信息块中求出上述多组变更位置及变更程度中的至少一组，在上述每个信息块中选择至少一组变更位置和变更程度。

10 另外，在上述选择步骤中，在使不显眼的变更优先的情况下，例如，将对每种性质选择的多组变更位置的逻辑积（AND）运算结果作为最后的变更位置，使变更位置的个数为最小即可。反之，在使变更结果的耐久性优先的情况下，将对每种性质选择的多组变更位置的逻辑和（OR）运算结果作为最后的变更位置，使变更位置数为最大即可。

15 为了达到上述第一个目的，本发明的另一种形态的信息埋入方法包括以下步骤：与备有成为透视信息的埋入对象的内容信息的第一性质相关，求出变更位置和/或变更程度的第一步骤；与备有上述内容信息的不同于上述第一性质的第二性质相关，修正在上述第一步骤中求得的变更位置和/或变更程度的至少一部分的第二步骤；以及根据上述修正后的变更位置和/或变更程度，将成为透视信息的变更加在上述内容信息中的第三步骤。

20 为了达到上述第一个目的，本发明的另一种形态的信息埋入方法包括以下步骤：与备有成为透视信息的埋入对象的内容信息的第一性质相关，选择预先准备的多个规则中的一个的第一步骤；与备有上述内容信息的第二性质相关，求出该内容信息的候选变更位置的第二步骤；以及根据在上述第一步骤中选择的规则，从上述候选变更位置中选择至少一个变更位置的第三步骤。

25 如果采用本发明，则由于根据上述内容信息的一个性质，将上述多个规则中的各个规则作为规定变更位置和/或变更程度的内容，采用与上述内容信息的另一性质相关选择的一个规则，所以能用考虑了备有上述内容信息的多种性质的形式确定变更位置和/或变更程度。

30 为了达到上述第二个目的，如果采用本发明的形态，则通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视

信息的信息埋入方法包括以下步骤：与从成为处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质相关，求出变更位置和/或变更程度候选的第一步骤；与根据成为上述处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质相关，求出变更位置和/或变更程度候选的第二步骤；从上述第一及第二步骤中求得的变更位置和/或变更程度候选中，选择适用于上述静止图像帧的变更位置和/或变更程度的第三步骤；以及根据上述选择的变更位置和/或变更程度，将确定透视信息的象素的变更加在成为上述处理对象的静止图像帧中的第四步骤。

10 为了达到上述第二个目的，如果采用本发明的另一形态，则通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法包括以下步骤：与上述各静止图像帧备有的静止图像的性质相关，求出变更位置和/或变更程度的第一步骤；与根据上述静止图像帧之间的关系求得的动图象的性质相关，修正在上述第一步骤中求得的变更位置和/或变更程度的至少一部分的第二步骤；以及根据上述修正过的变更位置和/或变更程度，将成为透视信息的象素变更加在上述静止图像帧中的第三步骤。

20 为了达到上述第二个目的，如果采用本发明的另一形态，则通过将变更加在由多个静止图像帧构成的动图象数据的一部分中，来埋入透视信息的信息埋入方法包括以下步骤：与根据成为处理对象的静止图像帧和另一个静止图像帧中包含的图象之间的关系检测的动图象的性质相关，选择预先准备的多个规则中的一个的第一步骤；与从成为上述处理对象的静止图像帧检测的静止图像的性质相关，用上述选择规则求出该静止图像帧中的变更位置及/或变更程度的第二步骤；以及按照上述选择的变更位置及/或变更程度，变更上述静止图像帧的象素状态的步骤。

30 在比上述更具体的形态中，将上述各静止图像帧分割成多个图象块，对每个图象块执行上述一系列处理步骤。另外，作为静止图像的性质，可以考虑例如各静止图像帧内或各图象块内的亮度变化。作为动图象的性质，可以考虑图象的移动量、即静止图像帧之间的移动矢量的大小。

本发明的信息埋入装置包括：通过程序处理执行上述各步骤的处

理器、以及存储成为处理对象的内容信息和其他数据用的存储装置。其具体的结构通过以下说明的实施例将更加明确。

从以下伴随附图的说明，将使本发明的其他目的、特征和优点更加明显。

5 图 1 是实施本发明的电子透视信息埋入用的硬件结构图。

图 2 是表示本发明的第一实施例的电子透视信息埋入的功能框图。

图 3 是表示图 2 中的静止图像之间的移动检测程序 22 的详细流程图。

10 图 4 是表示按照静止图像之间的移动检测程序 22 进行的每个块的移动检测结果的图。

图 5 是表示备有图 2 中的规则选择程序 23 的规则选择的判断基准的图。

图 6 是表示信息埋入规则之一例的图。

15 图 7 是表示图 2 中的变更位置确定程序 24 的详细流程图。

图 8 是表示信息埋入规则的另一例的图。

图 9 是表示本发明的第二实施例的电子透视信息埋入的功能框图。

20 图 10 是表示本发明的第三实施例的电子透视信息埋入的功能框图。

参照图 1~图 8，详细说明本发明的第一实施例。

在本实施例中，考虑动图象作为内容信息。动图象数据由时间序列的多个静止图像帧构成，通过将变更加在各静止图像帧的象素的一部分中，能将透视信息埋入动图象中。在以下说明的实施例中，在不使人的眼睛感到不舒适的范围内，对从各静止图像帧选择的特定的象素改变亮度。这些变更呈不可能用人的眼睛读取的状态，确保安全。

图 1 表示实施本发明的电子透视信息埋入用的硬件结构，1 表示输入成为透视信息的埋入对象的动图象数据、透视信息、后面所述的各种规则等的的数据、输出埋入了透视信息的动态图像用的输入输出装置，2 表示中央处理装置（处理器），3 表示存储从上述输入输出装置输入的动图象数据或埋入了透视信息的动图象数据用的存储装置。上述存储装置 3 除了存储透视信息的埋入处理中所需要的动图象

数据外，还用来存储中央处理装置利用的各种数据、规则、程序等。在实际应用中，存储程序和计算机数据用的存储装置，分别准备需要大存储容量的存储图象用的存储装置，但这里为了简单起见，作为一个存储装置示出。

5       中央处理装置 2 通过对构成动图象的各个静止图像帧与在时间轴上比规定帧晚出现的后继帧进行比较，检测被拍摄体的移动、即检测作为动图象的性质，根据备有各帧的图像的作为静止图像的性质、以及在上述移动检测中得到的动图象的性质两方面，确定透视信息的埋入位置的选择和该位置的象素值的变更量。

10       图 2 用功能框图表示通过上述中央处理装置 2 执行的程序工作实现的本发明的电子透视信息埋入的第一实施例。

      功能块 20~25 表示上述中央处理装置 2 执行的处理例程序即程序，功能块 31~35 表示在存储装置 3 内形成的数据文件，例如，31 是存储由多个静止图像帧构成的动图象数据的动图象文件，32 是  
15       存储图 5 中例示的多种规则用的规则文件，33 是存储将上述各静止图像帧分割后获得的规定尺寸的每个图象块适用的规则用的使用规则文件，34 是存储适合于埋入构成动图象的各静止图像中的透视信息用的插入信息文件，35 是存储埋入了透视信息的动图象数据用的信息插入动图象文件。

20       另外，21 表示输入输出程序，用于将由使用者从输入输出装置 1 输入的例如 DVD 记录或从服务程序传送的动图象数据、规则数据、透视信息分别写入上述文件 31、32、34 中，同时根据来自使用者的要求，从信息插入图象文件 35 读出埋入了透视信息的动图象数据，将它输出给输入输出装置 1 的显示画面，20 表示控制程序，用来依次  
25       启动上述输入输出程序 21、以及对构成动图象的各静止图像帧执行的后面所述的静止图像之间移动检测程序 22、规则选择程序 23、变更位置确定程序 24 及象素状态的变更程序 25，实现透视信息的埋入。

      静止图像之间移动检测程序 22，作为透视信息的埋入对象，对  
30       着眼中的各静止图像（以下称着眼帧）与在时间轴上在 K 帧后（K 是正整数）出现的静止图像（以下称参照帧）进行比较，检测上述着眼帧中包含的被拍摄体的移动。该移动检测处理如图 3 中所述，将着眼

帧分割成规定尺寸、例如 16 象素  $\times$  8 象素 (= 128 象素) 的多个图象块, 对每个图象块求出与参照帧之间的移动矢量。这里参照帧可以是未来方向, 也可以是过去方向。表示着眼帧和参照帧之间的帧间隔的参数 K 的值 (例如 K=10) 可以由本系统的使用者任意地指定。

5        规则选择程序 23 从静止图像之间移动检测程序 22 接收每个图象块的移动矢量, 根据该移动矢量的大小, 选择规则集合文件 32 中存储的多个规则中的一个, 作为不同块适用规则存储在使用规则文件 33 中。例如, 观察移动矢量的大小, 参照图 6 所示的规则表, 选择适当的规则, 存入使用规则文件 33。

10       如图 7 中所述, 变更位置确定程序 24 分析着眼帧中包含的静止图像, 求出每个图象块的变更容易度, 然后根据上述变更容易度和从使用规则文件 33 取出的适用规则, 确定着眼帧内的每个图象块的亮度变更位置 (象素) 和变更量。

变更程序 25 从上述变更位置确定程序 24 接收着眼帧的每个图象  
15       块的亮度变更位置 (象素) 和变更量, 根据用插入信息文件 34 指定的透视信息 (位), 变更上述图象块内的特定象素的状态 (亮度)。

例如, 在构成上述动图象的各静止图像由  $720 \times 480$  象素构成的情况下, 如果将它分割成  $16 \times 8$  象素单位, 则 1 帧能分割成  $45 \times 60$  (=2700) 个块。上述帧中埋入的透视信息为 6 位信息 (用数值 0~  
20       63 表示的 64 种字符码) 时, 能将 450 个块分配给各位。

将构成一个帧的上述 2700 个块分成与 N 个字符码对应的 N 组, 在各组内如果将  $2700 / N$  个块分配给上述 6 位信息, 则每 1 位能分得  $450 / N$  个块。

与构成透视信息的位模式的各位与静止图像帧内有互相离散的位置关系的多个图象块预先对应, 例如, 将位信息 “1” 写入某位的位置时, 在与上述位的位置对应的多个图象块中, 在上述变更位置确定程序 24 指定的象素位置, 使亮度亮到指定的量, 在写入位信息 “0” 时, 在上述确定程序 24 指定的象素位置, 使亮度暗到指定的量, 从而能将 N 个字符码作为透视信息埋入各帧中。  
25

30       随着帧内的图象状态的不同, 虽然也会碰到不允许变更亮度的块, 但如果将帧内有互相离散的位置关系的多个图象块分配给各位, 则在概率上至少有一个块可以变更亮度, 能可靠地插入透视信息。

上述的图象块和位信息的对应关系预先被表格化,并被存入插入信息文件 35 中,变更程序 25 通过参照上述插入信息文件 35,能判断每个块的写入信息。

另外,透视信息也能采用任意的位、例如 8 位信息代替上述 6 位信息。另外,如上所述,例如还可以使能用上述 6 位信息表述的 64 种各字符码和图象块相对应,代替使各位和图象块相对应,也能利用字符码的有无改变对应的图象块的象素状态。在各象素的亮度状态例如为 0~127 共 128 个等级的情况下,作为变更位置指定的各象素,也可以使各象素的亮度变更固定在一个等级上,代替使亮度的等级只变更指定的量,也能对应于上述指定量改变亮度变更的象素数。

图 3 表示静止图像之间移动检测程序 22 的详细流程。

这里必要的移动检测,例如可以利用日经 BP 出版中心发行的“数字图象压缩的基础”, pp. 44-47, 1996 年发表的公开技术来实现。用移动矢量和被拍摄体图象的差分的最小平方和表示移动检测的结果,通过使用这两个值,能进行与图象的移动对应的精密的信息插入控制,但为了简化说明,这里,用移动矢量代表移动检测结果,省略最小平方和来进行说明。可是,本发明的移动检测不只限于移动矢量。

如图所示,首先,从动图象文件 31 取出位于着眼帧之后 K 帧后的后帧作为参照帧(步骤 221),将着眼帧分割成 16 象素×8 象素的块(步骤 222)。着眼于上述着眼帧的最初的块(步骤 223),检测着眼块和上述后帧之间的移动,将求得的移动矢量送给规则选择程序 23(步骤 224)。其次,判断是否处理了着眼帧的全部分割块(步骤 225),在全部分割块已处理完的情况下,结束该程序,在未处理完的情况下,将下一个块作为着眼块(步骤 226),反复进行移动矢量检测步骤。

如图 4 所示,上述静止图像之间移动检测的结果,与着眼帧的各块 220a 对应,形成表示移动矢量 220b 的移动矢量表 220,其内容从检测程序 22 被送给规则选择程序 23。

如图 5 所示,规则选择程序 23 例如有根据移动矢量的大小,特定适合选择的透视强度指定表的多个判断基准 R1、R2、R3...,对着眼帧内的每个块,从上述规则集合文件 32 取出与用上述移动检测程

序 22 检测的移动矢量的量（绝对值）对应的规则（图 5），与图像块对应地存入使用规则文件 33 中。

如图 6 所示，规则集合文件 32 中准备的规则（强度指定表）320 例如定义静止图像中的块的变更容易度 320a 和块内变更率 320b 的关系。上述变更容易度 320a 表示各块的亮度以多大的程度变更才不会被察觉，这里，表示各块所允许的亮度变更量的每一象素的平均值，即表示每一象素允许上述 128 个等级中的几个等级的亮度变更。另外，上述块内变更率 320b 表示一个块内变更百分之几的象素。

如后文所述，在静止图像帧的一个块内找到了多个状态可能变更的象素候选的情况下，从这多个象素候选中选择用上述变更率指定的个数的象素，作为亮度变更的对象象素。因此，上述变更率同时指定变更象素的位置和块内的象素的变更程度。

判断基准 R1、R2、R3…记述着移动矢量和规则的关系（强度指定表 320），以便移动矢量越大的块，对于同一容易度来说，使用块内变更率大的规则。

图 7 表示变更位置确定程序 24 的详细流程。

首先，关于着眼帧的各块，例如按照以下顺序求变更容易度（步骤 241）。关于各着眼帧，例如通过具有电子信息通信学会论文志，D-2，第 J79-D-2 卷，第 8 号，第 1347-1353 页中记载的特性的图像滤光，进行使人的眼睛不能察觉的、在不妨碍内容的参照的范围内的噪声除去（象素值变更）处理，通过取得滤光后的图像和原图像的差，生成表示变更量的图像数据（以下称差图像帧）。由于上述差图像帧是在在不妨碍内容的参照的范围内的图像处理，所以上述差图像帧表示对着眼帧允许的象素值变更的候选位置和变更量。因此，与着眼帧一样，将上述差图像帧分割成多个块，对每个块求象素值（亮度的变更量）的累计值，通过用块象素数除该累计值，求出各块的每个象素平均亮度变更量、即图 6 所示的变更容易度 320a。

其次，在上述差帧的各块中，从象素值大的象素开始依次选择象素，求出象素的变更容易顺序（步骤 242）。在用同一亮度量对块内的两个象素 p1、p2 进行变更时，而且如果 p1 比 p2 的变更容易顺序高的话，p1 与 p2 相比，p1 的亮度变更不显眼。

在该状态下，着眼于着眼帧的最初的块（步骤 243），从使用规



则文件 33 读出与上述着眼帧对应的规则（表 320），根据上述规则，求出与在上述步骤 241 中已经算出的某个最初块的变更容易度 320a 对应的块内变更率 320b（步骤 244）。由此，确定变更上述着眼块内的 128 个象素中的哪个象素。其次，从上述着眼块内的 128 个象素中，按照从在步骤 242 中求得的变更容易顺序高的象素开始，按顺序选择用上述块内变更率 320b 表示的个数的象素，指示给变更程序 25（步骤 245）。此后，对着眼帧的全部块判断是否处理完毕（步骤 246），在全部块处理完毕的情况下，结束该程序，在未完毕的情况下，将着眼帧内的下一个块作为着眼块（步骤 247），返回变更率确定步骤 244。

在变更程序 25 中，参照插入信息文件 34，特定应写入上述着眼块中的透视信息，对上述着眼块内的 128 个象素中由上述变更位置确定程序 24 指示的象素，进行与上述透视信息对应的亮度变更。

在上述实施例中，将象素亮度的变更量固定在一个等级上，通过改变着眼块内的亮度变更象素的个数，控制变更量。

可是，如上所述，能控制各象素的亮度变更量。

如上所述，在本实施例中，与表示构成动图象的静止图像帧之间的关系的移动矢量（动图象的性质）相关地选择适用规则，根据上述适用规则，从与静止图像帧内的各块中包含的被拍摄体的状态（静止图像的性质）相关确定的亮度能变更的象素群中，确定应变更亮度的象素。因此，如果采用本实施例，在确定插入透视信息用的象素状态的变更位置及变更量时，能反映动图象和静止图像两方面的性质，抑制图象质量劣化，能埋入提高了信息耐性的透视信息。

图 8 表示图 6 所示的规则 320 的变形例。

在该例中，除了块内变更率 320b 以外，还通过与块的变更容易度 320a 对应地定义每个象素的亮度变更量 320c，在亮度变更不显眼的移动的某个帧内，能以不仅增加变更象素数、而且还增加各个象素的变更量的形式埋入透视信息。

图 9 是用功能框图表示本发明的电子透视信息埋入的第二实施例。

功能块 20~28 表示中央处理装置 2 执行的处理程序，功能块 31~37 表示在存储装置 3 内形成的数据文件，与用图 2 说明的第一实施

例相同的要素标以相同的符号。在第一实施例中，在规则集合文件 32 中准备了多个规则，对每个着眼帧的各块，对应于移动矢量选择适用规则，但在本实施例中，对全部块使用预先存储在使用规则文件 33 中的一个规则 320。

5 变更率 1 的确定程序 26 与从静止图像之间的移动检测程序 22 接收的着眼帧内的各块的移动矢量的大小相关，确定每个着眼块的块内变更率，将其结果存储在变更率 1 文件 36A 中。通过参照预先定义了移动矢量的大小和变更率的关系的变换表，能实现上述块内变更率的确定，以便变更率随着移动矢量增大而增大。

10 静止图像分析程序 27 通过与用图 2 说明过的变更位置和量的确定程序 24 相同的处理，算出各块的变更容易度 320a，根据使用规则文件 33 中准备的规则 320，确定着眼块内的变更率 320b，将其结果存入变更率 2 文件 36B 中。

这样，在本实施例中，通过变更率确定程序 28，对同一着眼块  
15 选择按照作为动图象的性质的移动矢量确定的变更率 1、以及按照作为静止图像的性质的变更容易度确定的变更率 2 两者中的一者。例如在使亮度变更后的图像质量优先的情况下，变更率确定程序 28 为此而选择上述两个变更率中的数值小的变更率，将其存入变更率文件 37 中。如果欲使埋入后的透视信息的耐性优先时，选择上述两个变更率  
20 中的数值大的即可。

变更位置确定程序 24' 用与第一实施例中的变更位置确定程序 24 相同的方法，求出着眼块内的亮度能变更的象素，使用上述变更率文件 37 中设定的变更率，代替使用规则文件 33 中的适用规则，从变更容易顺序高的象素开始，依次选择规定个数的象素，将它作为亮度变  
25 更的对象象素，通知变更程序 25。

如上所述，第二实施例通过选择性地使用由作为动图象的性质的移动矢量确定的第一变更率、以及由作为静止图像的性质的图像状态确定的第二变更率两者中的一者，能埋入抑制了图像质量的劣化和提高了信息的耐性的透视信息。

30 图 10 是表示本发明的电子透视信息埋入的第三实施例的功能框图。

功能块 20 ~ 29 表示中央处理装置 2 执行的处理程序，功能块 31 ~

37 表示在存储装置 3 内形成的数据文件,与用图 2、图 9 说明的第一、第二实施例相同的要素标以相同的符号。

静止图像分析程序 27 与第二实施例一样,根据着眼帧的静止图像的性质,确定每个块的变更率,存储在变更率 2 文件 36B 中。变更率调整程序 29 与从静止图像之间的移动检测程序 22 接收的每个块的移动矢量相关,增加或减小从上述变更率 2 文件 36B 读出的变更率 2 的值,作为适用变更率存储在变更率文件 37 中。变更位置确定程序 24 使用上述变更率文件 37 中存储的变更率,与第二实施例同样地确定亮度变更的对象像素,将它通知变更程序 25。

在上述第三实施例中,通过根据作为动图象的性质的移动矢量,调整由静止图像的性质决定的变更率 2,求出最后的适用变更率,确定亮度变更像素。

在以上的第一~第三实施例中,以动图象为对象,反映动图象的性质和静止图像的性质两方面,说明了确定透视信息的埋入位置的信息埋入方法,但本发明的技术思想不限于上述实施例,例如,以静止图像为对象的透视信息埋入时的亮度的变化和颜色的变化、根据内容所备有的不同的两个性质确定信息埋入位置的其他实施例、以声音为代表的图像以外的其他内容也能适用。上述各实施例中的透视信息埋入执行程序能存储在半导体存储器、CD-ROM、光存储器之类的记录媒体中。也可以这样代替该方法:从外部的信号源通过网络之类的传输媒体,将该程序装入本实施装置的存储器中。

另外,在上述的各实施例中,由中央处理装置 2 通过执行软件(程序 20~29),实现本发明的方法,但也可以用专用化了的硬件实现这些软件所具有的功能的一部分。

本发明的其他实施形态包括根据上述特定的透视信息埋入方法,记录了在静止图像数据、动图象数据、声音数据这样的内容信息中埋入的透视信息的 CD 或 CVD 之类的内容媒体。透视信息可以包含禁止复制内容、暂时允许复制、内容的使用特约具有的主要和配置光的识别等的内容管理信息。包括由本发明特定的埋入信息的内容也可以从分配源通过传输媒体分配。

从以上的说明可知,如果采用本发明,则根据内容所具有的多种性质,使状态的变更位置及/或变更程度最佳化,能抑制图像质量、

声音质量这样的内容价值的劣化，能埋入提高了埋入信息的耐久性的透视信息。另外，在将本发明应用于由按照时间序列排列的多个静止图像帧构成的动图象数据的情况下，能使象素状态的变更位置及/或变更量最佳化，所以不会使图像质量的劣化表面化，能埋入具有耐久性的透视信息。

5

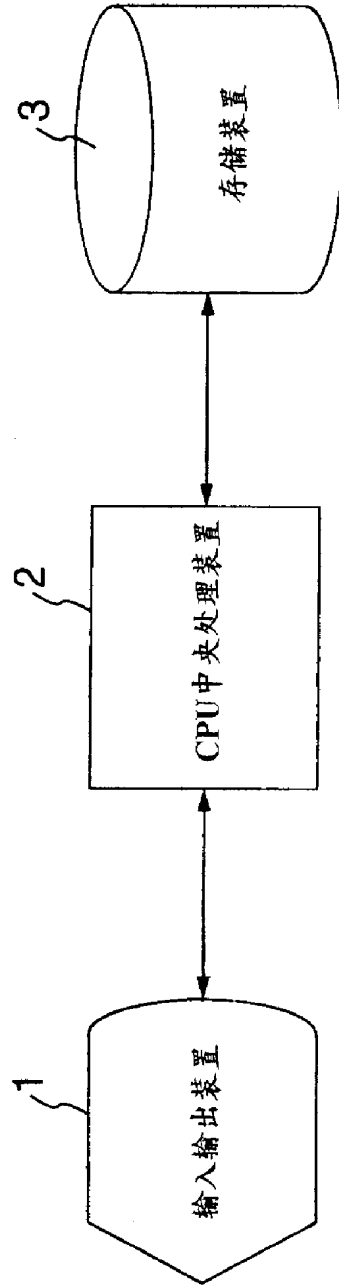


图 1

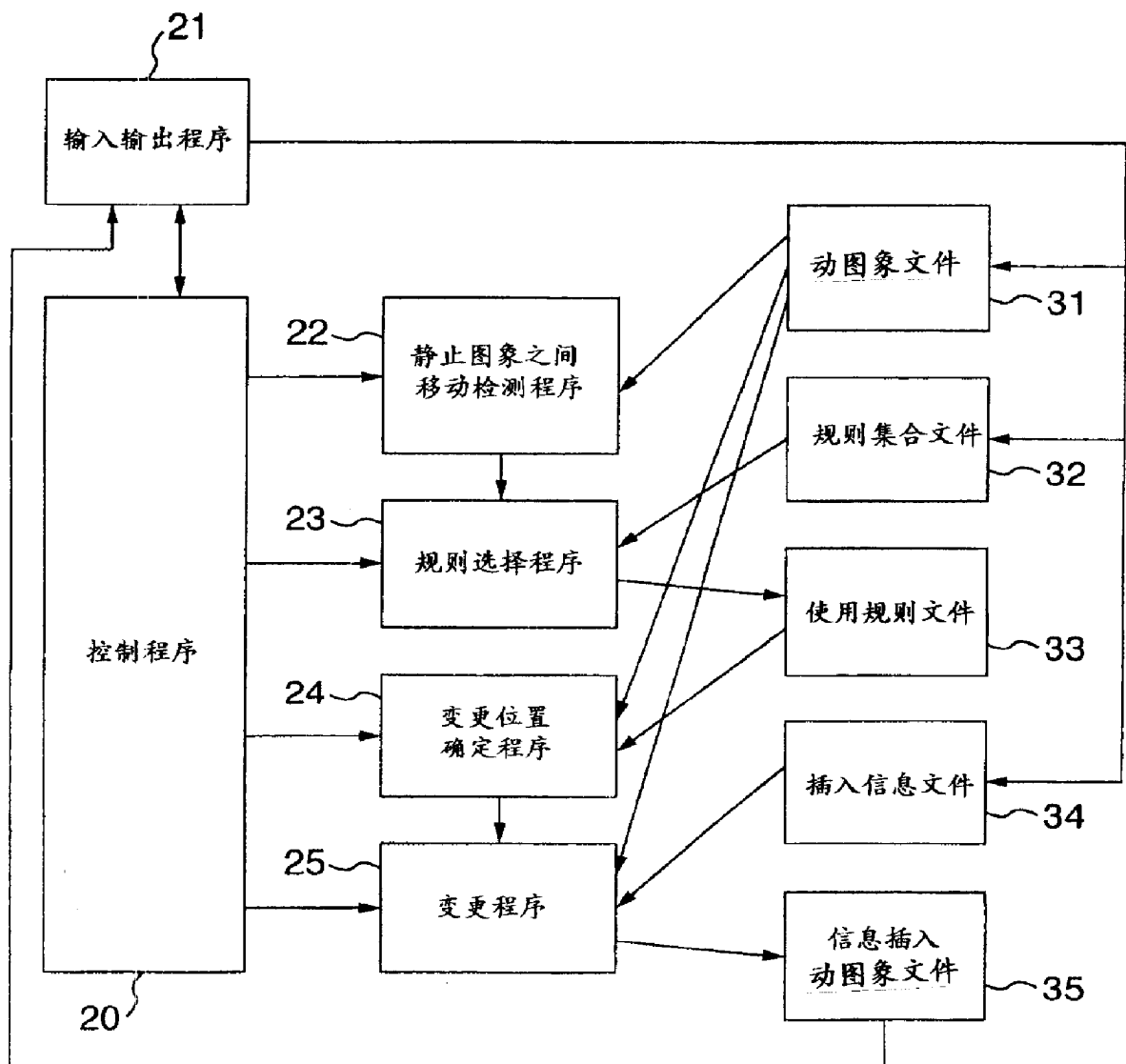


图 2

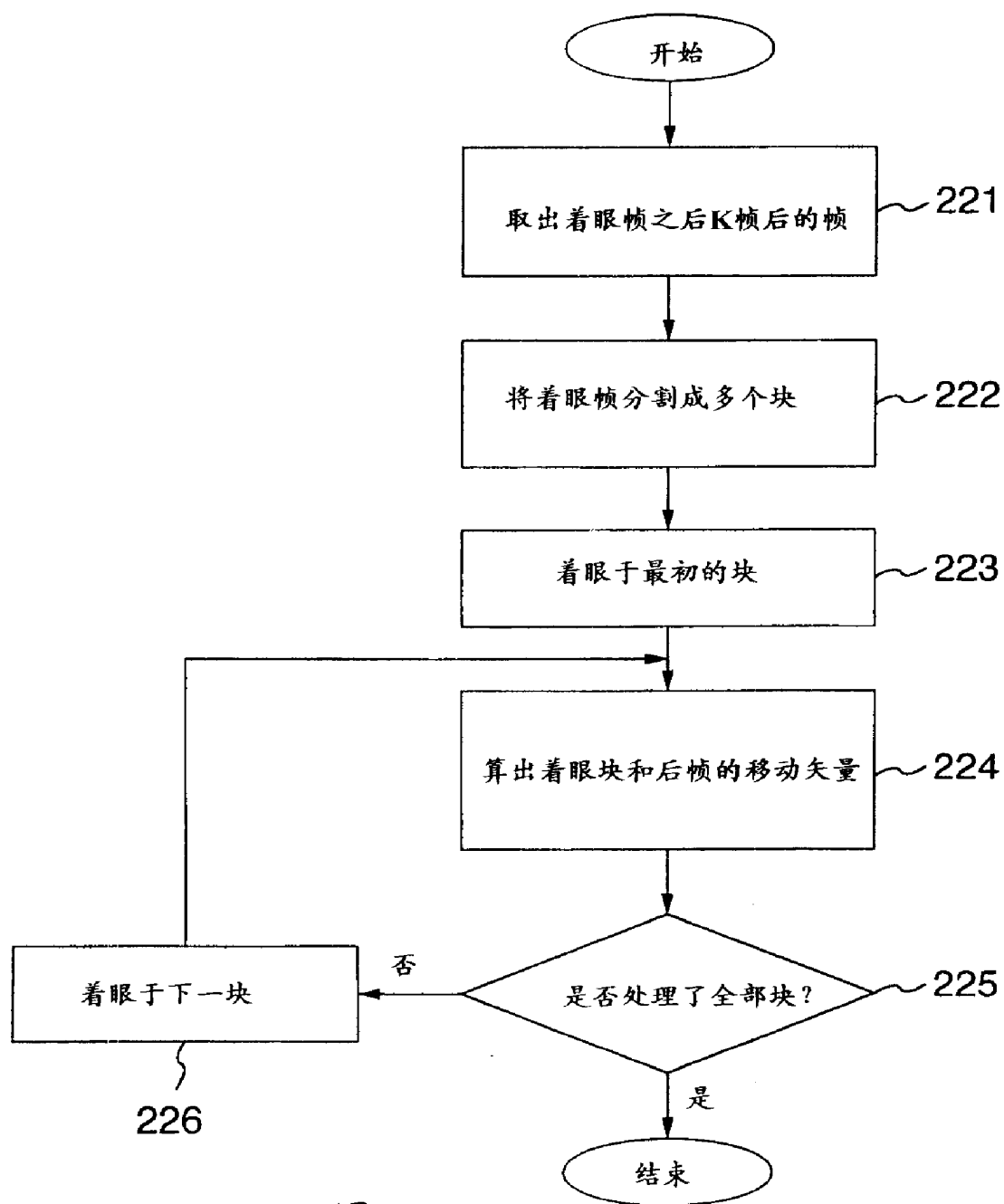


图 3

220a { 块	220b { 移动矢量
1	(x1,y1)
2	(x2,y2)
...	...
i	(xi,yi)
...	...
N	(xN,yN)

图 4



判断标准	判断选择结果
R1	如果移动矢量的大小小于 A1, 选择透视强度指定表 1
R2	如果移动矢量的大小在 A1 以上而小于 A2, 选择透视强度指定表 2
R3	如果移动矢量的大小在 A2 以上而小于 A3, 选择透视强度指定表 3
⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮

图 5

320a	320b	<u>320</u>
块的变更容易度	块内变更率 (变更像素数/块内像素数)	
0	0	
0以上小于0.5	25	
0.5以上小于1.0	50	
⋮	⋮	

图 6

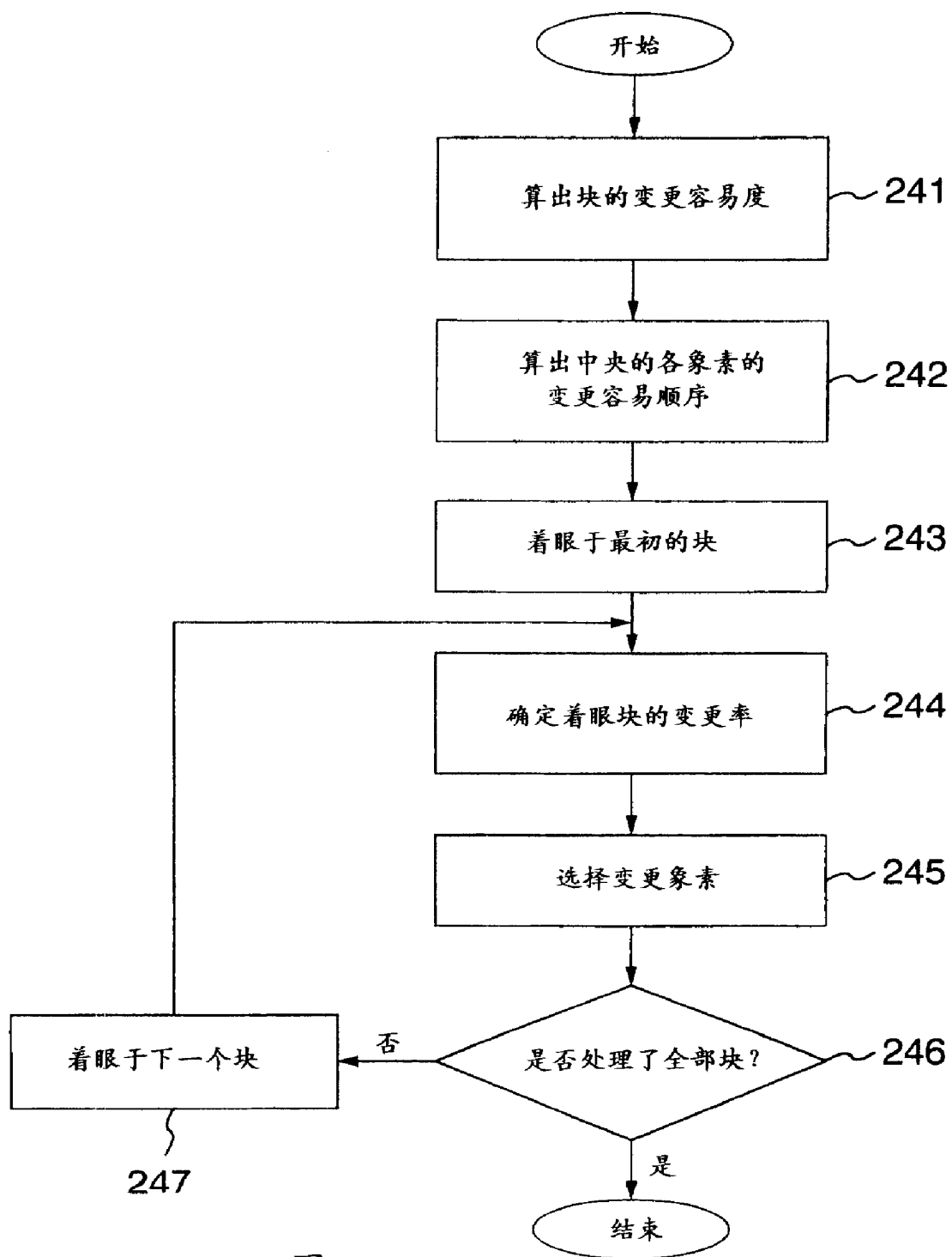


图 7

320a 块的变更容易度	320b 块内变更率 (变更像素数/块内像素数)	320c 每个像素的变更量
0	0	0
0以上小于0.5	25	1
0.5以上小于1.0	50	2
⋮	⋮	⋮

图 8

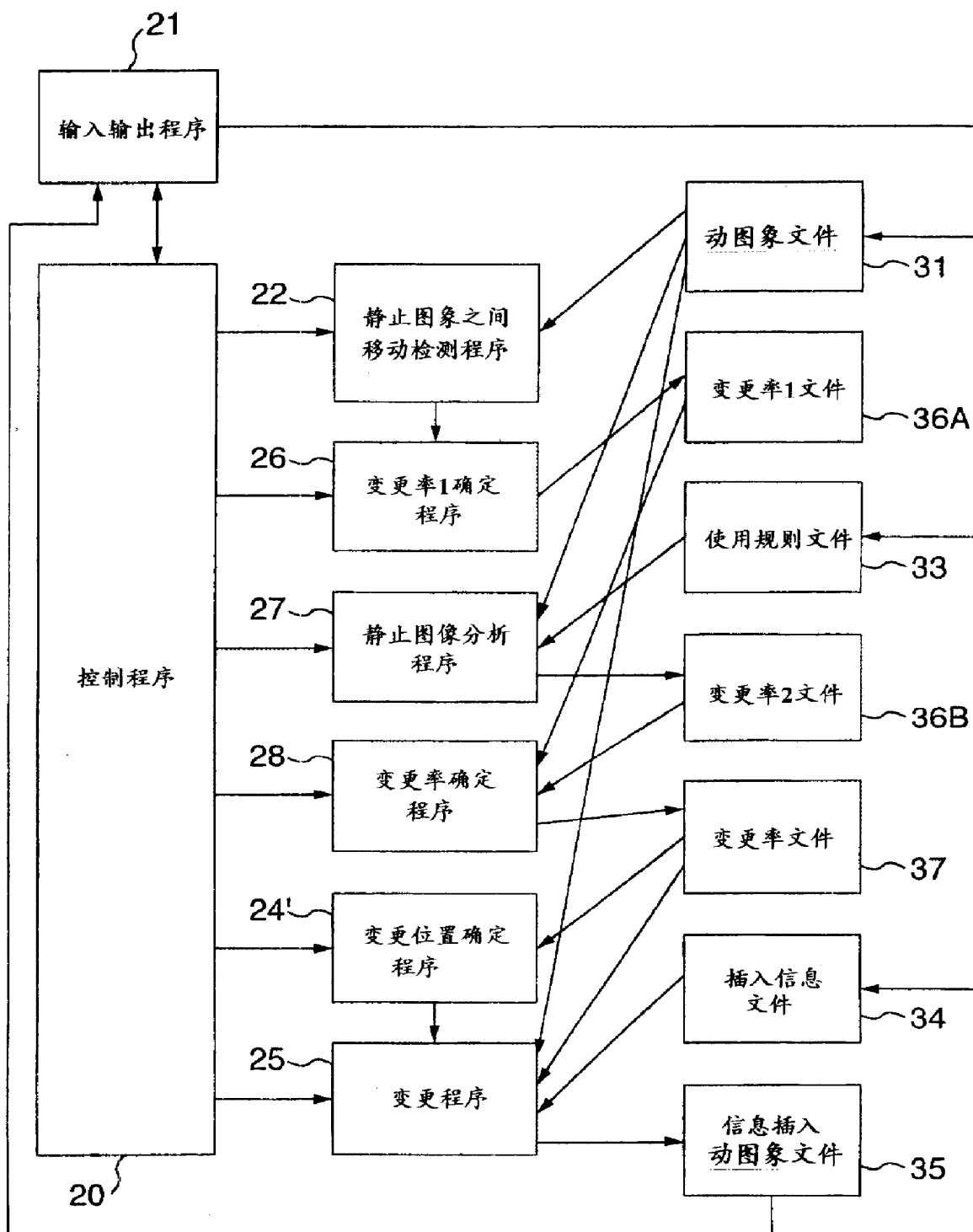


图 9

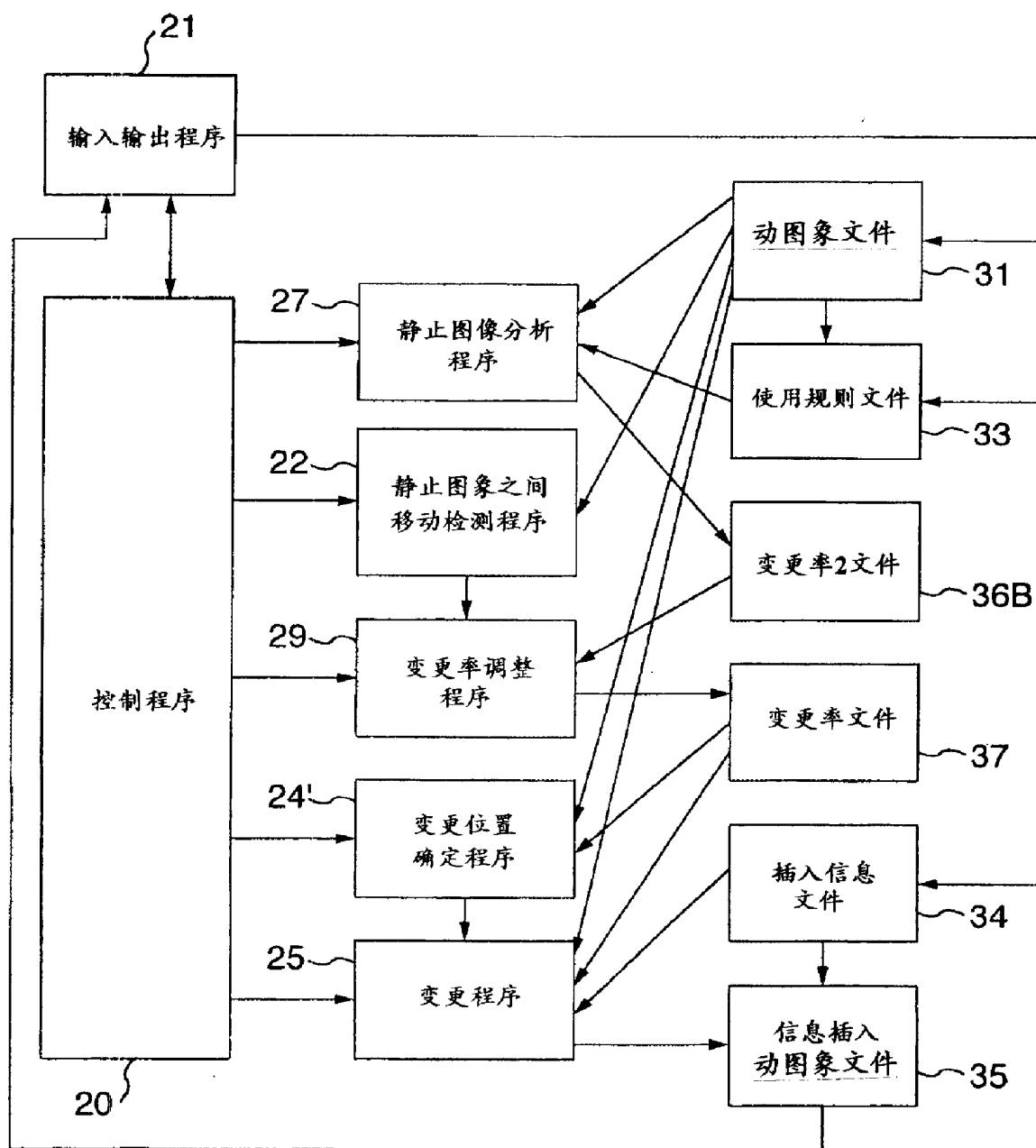


图 10